

PERBANDINGAN PENGARUH EKSTRAK BUAH NAGA MERAH DAN EKSTRAK BUNGA MAWAR MERAH TERHADAP SEL SURYA



**Disusun sebagai salah syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan Teknik
Elektro
Fakultas Teknik**

Oleh:

**Septia Ayu Nisitta Damayanti
D400 120 025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERBANDINGAN PENGARUH EKSTRAK BUAH NAGA MERAH DAN
EKSTRAK BUNGA MAWAR MERAH TERHADAP SEL SURYA**

PUBLIKASI ILMIAH

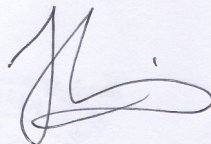
Oleh:

Septia Ayu Nisitta Damayanti

D 400 120 025

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Hasyim Asy'ari, S.T., M.T

NIK. 981

HALAMAN PENGESAHAN

**PERBANDINGAN PENGARUH EKSTRAK BUAH NAGA MERAH DAN
EKSTRAK BUNGA MAWAR MERAH TERHADAP SEL SURYA**

OLEH

Septia Ayu Nisitta Damayanti

D 400 120 025

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Sabtu, 6 Agustus 2016

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Hasyim Asy'ari, S.T., M.T

(Ketua Dewan Penguji)

(.....)

2. Umar, S.T., M.T

(Anggota I Dewan Penguji)

(.....)

3. Ir. Jatmiko, M.T

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

Dekan,



Ir. Sri Sumarjono, M.T., Ph.D

NIK. 682

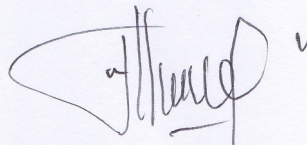
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 6 Agustus 2016

Penulis



Septia Ayu Nisitta Damayanti
D400 120 025

PERBANDINGAN PENGARUH EKSTRAK BUAH NAGA MERAH DAN EKSTRAK BUNGA MAWAR MERAH TERHADAP SEL SURYA

Abstrak

Seiring semakin padatnya penduduk di bumi maka permintaan dan penggunaan energi bumi akan semakin melambung pesat. Sehingga membuat manusia untuk mengembangkan energi baru seperti energi matahari. Energi matahari merupakan salah satu energi yang saat ini sedang dikembangkan karena memiliki keuntungan yang tidak habis pakai dan bebas polusi. Untuk memanfaatkan energi listrik tidak dapat secara langsung karena harus dirubah menjadi energi listrik. Sebelum dimanfaatkan energi cahaya matahari harus dikonversikan menjadi energi listrik, untuk mengkonversikan membutuhkan alat seperti sel surya. Untuk memaksimalkan energi matahari perlu peningkatan efisiensi dari sel surya. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan pengaruh ekstrak buah naga merah dan ekstrak bunga mawar merah pada sel surya. Metode yang dilakukan pada penelitian ini dengan cara merendam buah naga merah dan bunga mawar merah dengan larutan – larutan seperti HCl 10%, asam sitrat, dan etanol. Kemudian dioleskan dipermukaan panel dan amati nilai keluaran pada tegangan dan arusnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selisih nilai yang paling tinggi dihasilkan pada asam sitrat rendaman 5 hari dengan nilai sebesar 0,2336905%. Namun pada efisiensi minimum sebesar 0,0345197 % merupakan efisiensi paling rendah yang menggunakan ekstrak buah naga merah dengan larutan HCl 10% yang direndam selama dua hari dibandingkan dengan keadaan ekstrak bunga mawar merah dengan asam sitrat direndam selama dua hari. Selain pengaruh dari ekstrak keluaran hasil panel juga dipengaruhi oleh tingginya intensitas cahaya matahari, semakin tinggi intensitas cahaya matahari maka nilai keluaran akan semakin tinggi.

Kata Kunci: hylocereus polyrhizus , rose red, solar cell

Abstract

As more dense population of the earth, the demand for and use of earth energy will increasingly inflated rapidly and that makes human beings to develop new energy sources such as solar energy. Solar energy is one of the energy currently being developed because it has the advantage that no consumables and pollution free. To utilize electrical energy can not be directly due to be changed form the electrical energy. Before harnessed the energy of light must be converted into electrical energy, to convert require equipment such as solar cells. To maximize the solar energy needs to increase the efficiency of solar cells. The purpose of this research was to compare the effect of red dragon fruit extract and extract of red roses on solar cells. The method used in this study by soaking the red dragon fruit and red roses with a solution - a solution like HCl 10%, citric acid, and ethanol. Then applied it the surface of the solar cell and observe the value of output voltage and current. The results showed that the difference between the highest value generated in the citric acid bath 5 days with a value of 0,2336905%. However, the minimum efficiency of 0,0345197% is the lowest efficiency that uses a red dragon fruit extract with 10% HCL solution were soaked for two days compared with the situation ekstrak red roses with citric acid soaked for two days. In addition to the effect of extracts of the output of the panel is also influenced by the high light intensity, the higher the intensity of sunlight, the output value will be higher.

Keywords: hylocereus polyrhizus , rose red, solar cell

1. PENDAHULUAN

Matahari merupakan sumber keberlangsungan kehidupan makhluk hidup di bumi yang telah diciptakan Tuhan. Energi matahari yang diciptakan oleh Tuhan tersedia dalam jumlah yang tidak terhingga, dan tidak habis pakai namun gratis. Selain dalam jumlah yang tidak terhingga dan tidak habis pakai energi matahari juga tidak menimbulkan polusi.

Penggunaan energi selama ini masih banyak menggunakan energi yang habis pakai atau tidak dapat diperbarui seperti minyak bumi, batu bara, dan gas bumi. Mengingat semakin meningkatnya pemakaian energi membuat penggunaan energi tersebut dengan tanpa batas. Namun pada akhirnya, sumber bahan bakar di muka bumi mulai menipis persediaannya atau langka. Oleh

karena itu memaksa manusia untuk mengembangkan energi alternatif yang ramah lingkungan (Chuang dan Chau, 2009) seperti energi matahari.

Energi matahari yang disediakan Tuhan untuk makhluk hidup khususnya di Negara Indonesia yang berada didaerah khatulistiwa dan memiliki iklim tropis yang sangat berlimpah. Energi matahari dapat dimanfaatkan sebagai pengganti minyak bumi, batu bara, dan gas bumi. Namun energi matahari tidak langsung dapat dimanfaatkan begitu saja. Energi matahari dapat dimanfaatkan apabila energi matahari menjadi energi listrik. Perubahan tersebut masih memerlukan peralatan seperti sel surya (*solar sell*) untuk mengkonversikan energi matahari menjadi energi listrik.

Sel surya (*solar cell*) memanfaatkan energi matahari dan mengkonversikan menjadi energi listrik. Sel surya sendiri lebih banyak dilirik sebagian orang, karena berlimpahnya energi matahari dan memiliki keuntungan. Keuntungan dari sel surya yaitu bebas polusi dan mudah dalam perawatannya. Untuk memaksimalkan penggunaan energi matahari tentu perlu penelitian untuk meningkatkan daya serap dari sel surya tersebut.

Antosianin adalah pigmen berwarna merah, ungu, dan biru yang terdapat pada seluruh tumbuh – tumbuhan (Lidya, 2014). Namun antosianin tidak hanya sebagai zat pewarna saja, tetapi antosianin merupakan salah satu zat yang dapat membantu proses fotosintesis. Kemampuan dari pewarna antosianin dapat menyerap cahaya dan merubah menjadi elektron (Choi, 2011) dan mengalirkan elektron ke sistem (Arum,2013). Penggunaan pewarna antosianin dapat membantu memperbesar keluaran listrik, sehingga mempengaruhi efisiensi sel surya tersebut. Sehingga dapat dibandingkan pengaruh buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) dan bunga mawar merah (*rose red*).

2.METODE

Metode awal yang harus dilakukan dalam mengerjakan tugas akhir yaitu studi literature. Studi leteratur ini merupakan pengumpulan data yang berupa jurnal ilmiah, karya ilmiah, buku yang nantinya data – datanya digunakan untuk acuan dalam penyelesaian tugas akhir.

Pemilihan alat dan bahan dilakukan langkah pertama dengan menentukan berapa WP (watt peak) yang berfungsi untuk mengkonversikan energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Langkah kedua dilakukan pemilihan bunga mawar merah, buah naga merah, larutan HCl 10%, larutan asam sitrat, etanol 95% dan aquades yang berfungsi untuk pembuatan ekstrak guna mempengaruhi keluaran efisiensi pada sel surya.

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan merendam buah naga merah dan bunga mawar merah dengan beberapa larutan berupa hcl 10 %, asam sitrat, etanol 95%, dan aquades. Apabila proses pembuatan ekstrak telah selesai kemudian akan diujikan pada panel surya.

Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan efisiensi setiap panel, apabila keluaran pada panel surya belum mencapai target maka akan dilakukan pembuatan ekstrak dengan menaikkan volume larutan, berat pada buah naga merah maupun berat pada bunga mawar merah, dan meningkatkan rentang waktu perendaman.

Analisa hasil mengumpulkan data dari hasil pengujian yang telah dilakukan dan kemudian data dianalisis.

2.1 Alat dan Bahan yang Diperlukan dalam Penelitian

Peralatan dan bahan – bahan yang diperlukan dalam sebelum melakukan penelitian adalah :

2.2.1 Bahan

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian adalah :

1. Dua buah panel surya yang memiliki kapasitas 100 Wp yang digunakan untuk mengkonversikan energi matahari menjadi energi listrik.
2. Buah naga merah yang dihaluskan dan kemudian direndam dengan larutan HCl 10%, asam sitrat, dan etanol 95% dengan perbandingan tertentu dan selang waktu tertentu.
3. Bunga mawar merah yang dipotong kecil - kecil dan direndam dengan larutan HCl 10%, asam sitrat, dan etanol 95% dengan perbandingan tertentu.
4. HCL 10%
5. Asam sitrat ($C_6H_8O_7$)
6. Etanol 95%
7. Aquades

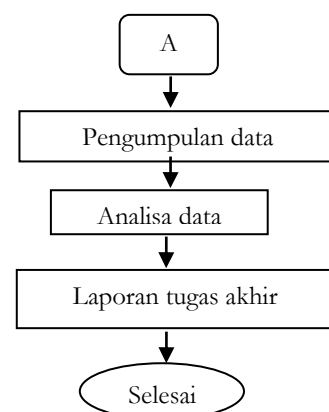
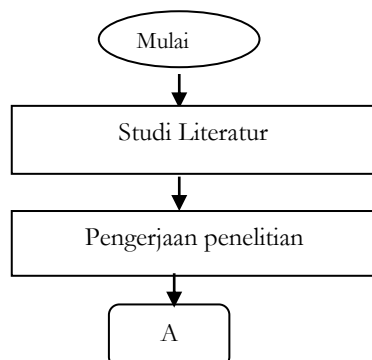
2.2.2 Alat – Alat

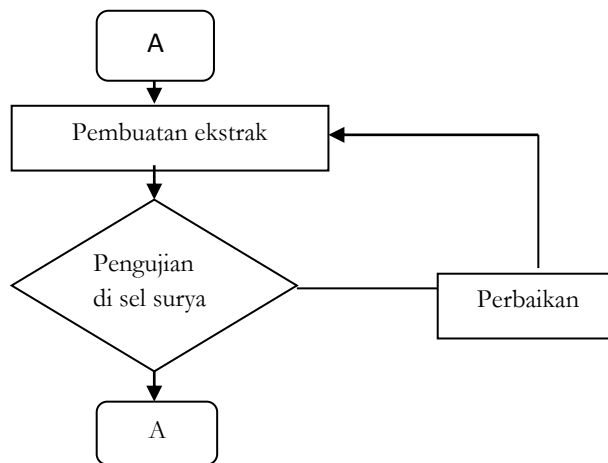
Alat – alat yang digunakan selama penelitian, yaitu :

1. Multimeter
2. Lux meter
3. Kuas

2.1 Diagram Penelitian

2.3.1 Diagram Aliran Penelitian





Gambar 1. Diagram aliran penelitian

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai pengaruh perlakuan khusus pada panel surya yang diberi ekstrak buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) dan bunga mawar merah (*rose red*) terhadap sel surya. Ekstraksi menggunakan pelarut yang kadar kelarutan komponen terhadap polaritasnya sama (Saati, 2002). Etanol 95% biasanya digunakan untuk ekstraksi antosianin karena kepolarannya hampir sama dengan kepolaran antosianin sehingga mempermudah melarutkan antosianin. Beberapa jenis larutan yang bersifat asam yang digunakan dalam pengekstraksian yaitu HCL dan asam sitrat (Saati, 2002).

Proses pengekstraksian dilakukan dengan menghaluskan buah naga merah dan memotong kecil – kecil mahkota bunga mawar merah yang kemudian direndam dengan menggunakan cairan seperti HCl 10%, asam sitrat, etanol, dan aquades. Keuntungan menggunakan cairan HCl 10% dan asam sitrat ($C_6H_8O_7$) dalam proses ekstraksi adalah untuk menstabilkan kandungan antosianin karena zat pewarna antosianin ini akan lebih stabil pada keadaan asam (Atena dkk., 2008).

Penelitian ini mengenai perbandingan pengaruh ekstrak buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) dan bunga mawar merah (*rose red*) terhadap sel surya menggunakan 2 buah panel surya dengan masing – masing panel memiliki kapasitas 100Wp. Panel surya ditempatkan di tempat yang terpapar sinar matahari langsung, dengan setiap panel mendapatkan perlakuan khusus berupa pengolesan ekstrak buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) dan bunga mawar merah (*rose red*) pada permukaan dan kemudian diukur keluaran dari panel surya tersebut. Hasil keluaran ditunjukkan pada beberapa pengujian sebagai berikut :

3.1 Pengujian sel surya dengan HCL 10% direndam selama dua hari

Pengujian pertama ini pembuatan ekstrak pada buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) terbuat dari 10 gr buah naga merah direndam dengan 18 ml etanol, 10 ml HCl 10%, dan 16 ml aquades dengan rentan waktu perendaman selama dua hari. Sedangkan pada ekstrak bunga mawar merah

(*rose red*) terdiri dari 10 gr bunga mawar merah direndam dengan 18 ml etanol, 10 ml HCl 10%, dan 16 ml aquades dengan rentan waktu perendaman sama dengan ekstrak buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*). Hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Keluaran Panel Surya Ekstrak Buah Naga Merah dan Bunga Mawar Merah dengan Pelarut HCL 10% Direndam 2 Hari

NO	Tanggal	Jam	Buah Naga Merah			Bunga Mawar Merah			Lux	Keterangan
			Tegangan (V)	Arus (I)	Daya (W)	Tegangan (V)	Arus (I)	Daya (W)		
1.	2 Juni 2016	09.30	18.40	0.41	7.62	18.43	0.40	7.39	40000	1 x oles
2.	2 Juni 2016	10.15	18.39	0.67	12.34	18.34	0.68	12.49	71300	1 x oles
3.	2 Juni 2016	11.05	18.84	0.73	13.75	18.99	0.71	13.48	73000	2 x oles
4.	2 Juni 2016	11.25	18.77	0.33	6.14	18.71	0.26	4.79	37300	2 x oles
5.	2 Juni 2016	12.00	18.85	0.61	11.54	18.85	0.61	11.57	60300	2 x oles
6.	2 Juni 2016	12.10	18.87	0.63	11.89	18.89	0.70	13.24	65700	1 x oles
7.	2 Juni 2016	12.25	18.19	0.63	11.37	18.22	0.64	11.72	55600	1 x oles
8.	2 Juni 2016	12.35	18.87	0.63	11.94	18.80	0.66	12.35	67400	1 x oles
9.	2 Juni 2016	12.50	18.25	0.62	11.33	18.22	0.62	11.28	50000	1 x oles
10.	2 Juni 2016	13.00	18.10	0.42	7.60	18.23	0.42	7.57	45600	1 x oles

Dari table 1 didapatkan tegangan, arus dan daya rata – rata pada panel 100 Wp dalam pemberian ekstrak buah naga merah dengan larutan HCl 10% dari tabel 5 adalah sebagai berikut :

Rata – rata tegangan pada panel surya buah naga merah dengan HCl 10%

$$= \bar{V}_{\text{panel}} = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_{10}}{10}$$

$$= 18,553 \text{ V}$$

Rata – rata arus pada panel surya buah naga merah dengan HCl 10%

$$= \bar{I}_{\text{panel}} = \frac{I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_{10}}{10}$$

$$= 0,5683 \text{ A}$$

Rata – rata daya pada panel surya buah naga merah dengan HCl 10%

$$= \bar{P}_{\text{panel buah naga}} = \bar{V} \text{ rata - rata} \times \bar{I} \text{ rata – rata}$$

$$= 10,54367 \text{ Watt}$$

Sedangkan perhitungan tegangan, arus, dan daya rata – rata untuk panel 100 Wp yang diberi ekstrak bunga mawar merah dengan larutan HCl 10% pada tabel 1 adalah sebagai berikut :

Rata – rata tegangan pada panel surya bunga mawar merah dengan HCl 10%

$$= \bar{V}_{\text{panel}} = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_{10}}{10}$$

$$= 18,568 \text{ V}$$

Rata – rata arus pada panel surya bunga mawar merah dengan HCl 10%

$$= \bar{I}_{\text{panel}} = \frac{I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_{10}}{10}$$

$$= 5,697 \text{ A}$$

Rata – rata daya pada panel surya bunga mawar merah dengan HCl 10%

$$= \bar{P}_{\text{panel buah naga}} = \bar{V}_{\text{rata - rata}} \times \bar{I}_{\text{rata - rata}}$$

$$= 10,57819 \text{ Watt}$$

Perbandingan efisiensi daya keluaran dari panel surya keadaan ekstrak buah naga merah dengan HCl 10% dan bunga mawar merah dengan HCl 10% adalah sebagai berikut :

Efisiensi daya pada panel surya dalam keadaan ekstrak buah naga merah dengan HCl 10% :

$$= \frac{\text{Prata-rata keadaan buah naga merah}}{P_{\text{nameplate}}} \times 100\%$$

$$= 10,54367 \%$$

Efisiensi daya pada panel surya dalam keadaan ekstrak bunga mawar merah dengan HCl 10% :

$$= \frac{\text{Prata-rata keadaan bunga mawar merah}}{P_{\text{nameplate}}} \times 100\%$$

$$= 10,57819 \%$$

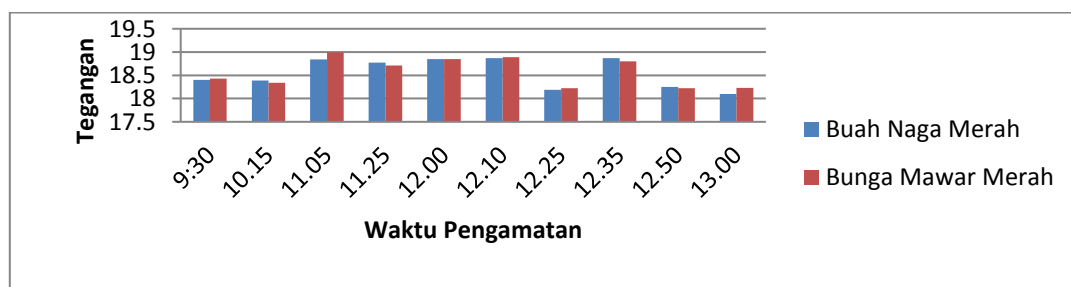
Perbedaan efisiensi antara panel keadaan ekstrak buah naga merah dan panel dalam keadaan ekstrak bunga mawar merah adalah :

$$\Delta \eta = \eta_{\text{bunga mawar merah}} - \eta_{\text{buah naga merah}}$$

$$= 10,57819 \% - 10,54367 \%$$

$$= 0.034519\%$$

Hasil dari tabel 1 dapat di buat grafik, yang ditunjukkan pada gambar 2 :



Gambar 2. Grafik Perbandingan Tegangan Keluaran Panel Surya Ekstrak Buah Naga Merah dan Bunga Mawar Merah dengan Pelarut HCL 10% Direndam 2 Hari

Gambar 2 memberikan informasi terlihat bahwa intensitas cahaya matahari mengalami kenaikan dan penurunan pada waktu – waktu yang tidak tertentu. Intensitas matahari terendah

pada kelompok 10 atau pada pukul 13.00 pada buah naga merah sedangkan buah mawar merah memiliki intensitas terendah pada kelompok 6 atau pukul 12.25.

3.2 Pengujian sel surya dengan asam sitrat direndam selama dua hari

Pengujian ke dua menggunakan 10 gr buah naga merah direndam dengan 18 ml etanol, 10 ml asam sitrat, dan 16 ml aquades dengan rentan waktu perendaman selama dua hari. Sedangkan pada ekstrak bunga mawar merah (*rose red*) terdiri dari 10 gr bunga mawar merah direndam dengan 18 ml etanol, 10 ml asam sitrat, dan 16 ml aquades dengan rentan waktu perendaman selama sama dengan ekstrak buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*). Pengujian tersebut dilakukan dalam 10 waktu yang berbeda – beda. Hasil pengujian yang kedua ditunjukkan pada table 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Keluaran Panel Surya Ekstrak Buah Naga Merah dan Bunga Mawar Merah dengan Pelarut Asam Sitrat Direndam 2 Hari

NO	Tanggal	Jam	Buah Naga Merah			Bunga Mawar Merah			Lux	Keterangan
			Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)		
1.	3 Juni 2016	12.05	18.33	0.71	13.09	18.21	0.71	12.93	72200	1 x oles
2.	3 Juni 2016	12.45	18.31	0.73	13.27	18.37	0.72	13.26	78000	1 x oles
3.	3 Juni 2016	13.00	18.27	0.73	13.34	18.41	0.73	13.35	77300	2 x oles
4.	3 Juni 2016	13.25	18.30	0.63	11.47	18.26	0.66	11.98	66300	2 x oles
5.	3 Juni 2016	13.45	18.10	0.61	11.08	18.10	0.62	11.13	60300	2 x oles
6.	3 Juni 2016	13.55	18.28	0.63	11.43	18.24	0.65	11.91	65700	1 x oles
7.	3 Juni 2016	14.05	18.23	0.62	11.30	18.22	0.63	11.44	64600	1 x oles
8.	3 Juni 2016	14.15	18.2	0.63	11.38	18.22	0.64	11.72	57800	1 x oles
9.	3 Juni 2016	14.25	18.19	0.62	11.30	18.2	0.62	11.27	56600	1 x oles
10.	3 Juni 2016	14.35	18.09	0.42	7.60	18.09	0.42	7.51	44200	1 x oles

Pada tabel 2 dapat didapatkan perhitungan tegangan, arus dan daya rata – rata pada panel 100 Wp dalam pemberian ekstrak buah naga merah dengan larutan asam sitrat dari tabel 5 adalah sebagai berikut :

Rata – rata tegangan pada panel surya buah naga merah dengan asam sitrat

$$= \bar{V} \text{ panel} = \frac{V1+V2+V3+\dots+V10}{10}$$

$$= 18,23 \text{ V}$$

Rata – rata arus pada panel surya buah naga merah dengan asam sitrat

$$= \bar{I} \text{ panel} = \frac{I1+I2+I3+\dots+I10}{10}$$

$$= 0,6319 \text{ A}$$

Rata – rata daya pada panel surya buah naga merah dengan asam sitra

$$= \bar{P} \text{ panel buah naga} = \bar{V} \text{ rata - rata} \times \bar{I} \text{ rata - rata}$$

$$= 11,519537 \text{ Watt}$$

Sedangkan perhitungan tegangan, arus, dan daya rata – rata untuk panel 100 Wp yang diberi ekstrak bunga mawar merah dengan larutan asam sitrat pada tabel 5 adalah sebagai berikut :

Rata – rata tegangan pada panel surya bunga mawar merah dengan asam sitrat

$$= \bar{V} \text{ panel} = \frac{V1+V2+V3+\dots+V10}{10}$$

$$= 18,232 \text{ V}$$

Rata – rata arus pada panel surya bunga mawar merah dengan asam sitrat

$$= \bar{I} \text{ panel} = \frac{I1+I2+I3+\dots+I10}{10}$$

$$= 0,6386 \text{ A}$$

Rata – rata daya pada panel surya bunga mawar merah dengan asam sitrat

$$= \bar{P} \text{ panel buah naga} = \bar{V} \text{ rata - rata} \times \bar{I} \text{ rata - rata}$$

$$= 11,642955 \text{ Watt}$$

Perbandingan efisiensi daya keluaran dari panel surya keadaan ekstrak buah naga merah dengan asam sitrat dan bunga mawar merah dengan asam sitrat adalah sebagai berikut :

Efisiensi daya pada panel surya dalam keadaan ekstrak buah naga merah dengan asam sitrat :

$$= \frac{\text{Prata-rata keadaan buah naga merah}}{P_{nameplate}} \times 100\%$$

$$= 11,519537 \%$$

Efisiensi daya pada panel surya dalam keadaan ekstrak bunga mawar merah dengan asam sitrat :

$$= \frac{\text{Prata-rata keadaan bunga mawar merah}}{P_{nameplate}} \times 100\%$$

$$= 11,642955 \%$$

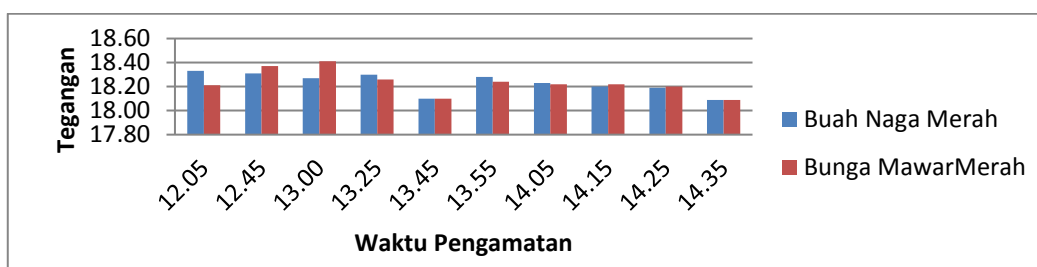
Perbedaan efisiensi antara panel keadaan dengan ekstrak buah naga merah dan panel dalam keadaan dengan ekstrak bunga mawar merah adalah :

$$\Delta \eta = \eta_{\text{bunga mawar merah}} - \eta_{\text{buah naga merah}}$$

$$= 11,642955 \% - 11,519537 \%$$

$$= 0,1234182\%$$

Hasil dari pengujian pada tabel 2 dapat dibuat grafik, yang ditunjukkan pada gambar 3 :



Gambar 3. Grafik Perbandingan Tegangan Keluaran Panel Surya Ekstrak Buah Naga Merah dan Bunga Mawar Merah dengan Pelarut Asam Sitrat Direndam 2 Hari

Gambar 3 dapat dilihat intensitas matahari pada grafik tersebut naik turun. Intensitas paling rendah antara kedua ekstrak terdapat pada kelompok 10 atau pada pukul 14.35. Nilai keluaran pada panel ekstrak buah naga merah memiliki nilai tegangan sebesar 18,09 V begitu juga pada panel ekstrak bunga mawar merah yang memiliki keluaran nilai tegangan yang sama dengan ekstrak buah naga merah sebesar 18,09 V hal itu disebabkan karena intensitas cahaya yang kurang pada saat pengambilan data.

3.3 Pengujian sel surya dengan asam sitrat direndam selama lima hari

Pengujian ke tiga menggunakan buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) terbuat dari 70 gr buah naga merah direndam dengan 70 ml etanol, 62 ml asam sitrat, dan 68 ml aquades dengan rentan waktu perendaman selama lima hari. Sedangkan pada ekstrak bunga mawar merah (*rose red*) terdiri dari 25 gr bunga mawar merah direndam dengan 70 ml etanol, 62 ml asam sitrat, dan 68 ml aquades dengan rentan waktu perendaman selama lima hari. Pengujian tersebut dilakukan dalam 12 waktu yang berbeda – beda. Hasil pengujian ditunjukkan pada table 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Keluaran Panel Surya Ekstrak Buah Naga Merah dan Bunga Mawar Merah dengan Pelarut Asam Sitrat Direndam 5 Hari

NO	Tanggal	Jam	Buah Naga Merah			Bunga Mawar Merah			Lux	Keterangan
			Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)		
1.	13 Juli 2016	12.33	18.91	0.62	11.80	18.91	0.64	12.01	63100	1 x oles
2.	13 Juli 2016	12.50	18.56	0.56	10.47	18.50	0.58	10.71	70000	2 x oles
3.	13 Juli 2016	13.00	18.60	0.53	9.78	18.75	0.57	10.72	63000	1 x oles
4.	13 Juli 2016	13.20	18.96	0.43	8.06	18.89	0.41	7.76	45200	3 x oles
5.	13 Juli 2016	13.31	18.86	0.44	8.38	18.75	0.57	10.63	65700	2 x oles
6.	13 Juli 2016	13.40	18.82	0.45	8.50	18.87	0.45	8.41	61300	3 x oles
7.	14 Juli 2016	10.30	18.90	0.69	13.04	18.71	0.67	12.47	74200	1 x oles
8.	14 Juli 2016	10.40	18.29	0.69	12.57	18.36	0.69	12.62	72800	1 x oles
9.	14 Juli 2016	10.50	18.17	0.71	12.87	18.70	0.69	12.95	76000	2 x oles

10.	14 Juli 2016	11.00	18.90	0.72	13.62	19.11	0.70	13.35	87200	2 x oles
11.	14 Juli 2016	11.10	18.66	0.69	12.86	18.40	0.65	11.96	85800	3 x oles
12.	14 Juli 2016	11.20	18.23	0.68	12.32	18.31	0.64	11.73	83100	3 x oles

Pada tabel 3 didapatkan perhitungan tegangan, arus dan daya rata – rata pada panel 100 Wp dalam pemberian ekstrak buah naga merah dengan larutan asam sitrat dari tabel 5 adalah sebagai berikut :

Rata – rata tegangan pada panel surya buah naga merah dengan asam sitrat

$$= \bar{V} \text{ panel} = \frac{V1+V2+V3+\dots+V12}{12}$$

$$= 18,511 \text{ V}$$

Rata – rata arus pada panel surya buah naga merah dengan asam sitrat

$$= \bar{I} \text{ panel} = \frac{I1+I2+I3+\dots+I12}{12}$$

$$= 0,5436 \text{ A}$$

Rata – rata daya pada panel surya buah naga merah dengan asam sitra

$$= \bar{P} \text{ panel buah naga} = \bar{V} \text{ rata - rata} \times \bar{I} \text{ rata – rata}$$

$$= 10,06418 \text{ Watt}$$

Sedangkan perhitungan tegangan, arus, dan daya rata – rata untuk panel 100 Wp yang diberi ekstrak bunga mawar merah dengan larutan asam sitrat pada tabel 5 adalah sebagai berikut :

Rata – rata tegangan pada panel surya bunga mawar merah dengan asam sitrat

$$= \bar{V} \text{ panel} = \frac{V1+V2+V3+\dots+V12}{12}$$

$$= 18,4 \text{ V}$$

Rata – rata arus pada panel surya bunga mawar merah dengan asam sitrat

$$= \bar{I} \text{ panel} = \frac{I1+I2+I3+\dots+I12}{12}$$

$$= 0,5596 \text{ A}$$

Rata – rata daya pada panel surya bunga mawar merah dengan asam sitrat

$$= \bar{P} \text{ panel buah naga} = \bar{V} \text{ rata - rata} \times \bar{I} \text{ rata – rata}$$

$$= 10,29787 \text{ Watt}$$

Perbandingan efisiensi daya keluaran dari panel surya keadaan ekstrak buah naga merah dengan asam sitrat dan bunga mawar merah dengan asam sitrat adalah sebagai berikut :

Efisiensi daya pada panel surya dalam keadaan ekstrak buah naga merah dengan asam sitrat :

$$= \frac{P_{\text{rata-rata keadaan buah naga merah}}}{P_{\text{nameplate}}} \times 100\%$$

$$= 10,06418\%$$

Efisiensi daya pada panel surya dalam keadaan ekstrak bunga mawar merah dengan asam sitrat :

$$= \frac{\text{Prata-rata keadaan bunga mawar merah}}{P_{\text{nameplate}}} \times 100\%$$

$$= 10,29787 \%$$

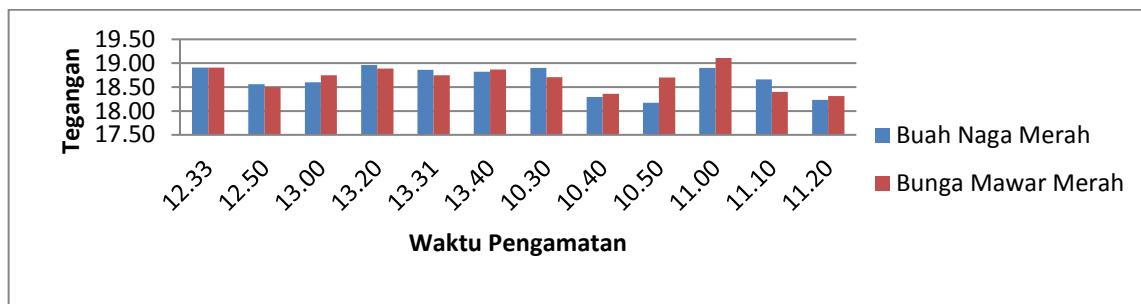
Perbandingan efisiensi daya keluaran pada panel yang di oles buah naga merah dan bunga mawar merah dengan larutan asam sitrat lebih unggul pada bunga mawar merah. Perbedaan efisiensi antara panel keadaan dengan ekstrak buah naga merah dan panel dalam keadaan dengan ekstrak bunga mawar merah adalah :

$$\Delta \eta = \eta_{\text{buah naga merah}} - \eta_{\text{bunga mawar merah}}$$

$$= 10,06418\% - 10,29787 \%$$

$$= 0,2336905\%$$

Hasil dari pengujian pada tabel 3 dapat dibuat grafik, yang ditunjukkan pada gambar 4 :



Gambar 4. Grafik Perbandingan Tegangan Keluaran Panel Surya Ekstrak Buah Naga Merah dan Bunga Mawar Merah dengan Pelarut Asam Sitrat 5 Hari

Gambar 4 menunjukkan data pada kelompok 9 atau pada pukul 10.50 menunjukkan nilai keluaran panel paling rendah pada ekstrak buah naga merah dengan pelarut HCl 10% yang mengeluarkan tegangan sebesar 18,17 V sedangkan untuk panel pada ekstrak bunga mawar merah dengan pelarut HCl 10% nilai paling rendah pada kelompok 12 atau pukul 11.20 mengeluarkan tegangan sebesar 18,31 V. Ini disebabkan oleh intensitas cahaya yang begitu kurang sehingga keluaran panel rendah dibandingkan dengan data yang lain.

3.4 Pengujian sel surya dengan HCL 10% direndam selama lima hari

Pengujian ke empat dilakukan pada tanggal 15 juli 2016 dan 16 juli, pada pengujian ini panel surya dioles dengan ekstrak buah naga merah dan ekstrak bunga mawar merah dengan larutan asam sitrat yang direndam selama 5 hari. Pembuatan ekstrak pada buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) terbuat dari 70 gr buah naga merah direndam dengan 70 ml etanol, 62 ml hcl, dan 68 ml aquades dengan rentan waktu perendaman selama lima hari. Sedangkan pada ekstrak bunga mawar merah (*rose red*) terdiri dari 25 gr bunga mawar merah direndam dengan 70 ml etanol, 62 ml hcl, dan 68 ml aquades dengan rentan waktu perendaman selama lima hari. Pengujian tersebut dilakukan dalam 12 waktu yang berbeda – beda. Hasil pengujian ditunjukkan pada table 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Perbandingan Hasil Keluaran Panel Surya Ekstrak Buah Naga Merah dan Bunga Mawar Merah dengan Pelarut HCL 10% Direndam 5 Hari

NO	Tanggal	Jam	Buah Naga Merah			Bunga Mawar Merah			Lux	Keterangan
			Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)		
1.	15 Juli 2016	13.20	18.70	0.55	10.29	18.67	0.58	10.75	57500	1 x oles
2.	15 Juli 2016	13.30	18.42	0.28	5.14	18.35	0.19	3.56	21500	1 x oles
3.	15 Juli 2016	14.40	19.22	0.55	10.47	18.88	0.57	10.72	62600	2 x oles
4.	15 Juli 2016	13.50	18.70	0.52	9.76	18.65	0.56	10.50	62000	2 x oles
5.	15 Juli 2016	14.00	18.73	0.52	9.68	18.37	0.57	10.40	66700	3 x oles
6.	15 Juli 2016	14.10	18.46	0.42	7.79	18.37	0.56	10.36	62000	3 x oles
7.	16 Juli 2016	11.30	18.43	0.82	15.17	18.36	0.82	15.02	86300	1 x oles
8.	16 Juli 2016	11.40	18.84	0.83	15.64	18.43	0.79	14.49	85400	1 x oles
9.	16 Juli 2016	12.00	17.68	0.12	2.09	17.68	0.12	2.14	12500	2 x oles
10.	16 Juli 2016	13.08	18.30	0.66	12.08	18.28	0.66	12.10	72700	2 x oles
11.	16 Juli 2016	13.15	18.34	0.63	11.55	18.39	0.65	11.95	67500	3 x oles
12.	16 Juli 2016	13.25	18.32	0.63	11.50	18.37	0.65	11.90	65500	3 x oles

Perhitungan tegangan, arus dan daya rata – rata pada panel 100 Wp dalam pemberian ekstrak buah naga merah dengan larutan HCl 10% dari tabel 5 adalah sebagai berikut :

Rata – rata tegangan pada panel surya buah naga merah dengan HCl 10%

$$= \bar{V} \text{ panel} = \frac{V1+V2+V3+\dots+V12}{12}$$

$$= 18,655 \text{ V}$$

Rata – rata arus pada panel surya buah naga merah dengan HCl 10%

$$= \bar{I} \text{ panel} = \frac{I1+I2+I3+\dots+I12}{12}$$

$$= 0,72 \text{ A}$$

Rata – rata daya pada panel surya buah naga merah dengan HCl 10%

$$= \bar{P} \text{ panel buah naga} = \bar{V} \text{ rata - rata} \times \bar{I} \text{ rata – rata}$$

$$= 13,44404 \text{ Watt}$$

Sedangkan perhitungan tegangan, arus, dan daya rata – rata untuk panel 100 Wp yang diberi ekstrak bunga mawar merah dengan larutan HCl 10% pada tabel 5 adalah sebagai berikut :

Rata – rata tegangan pada panel surya bunga mawar merah dengan HCl 10%

$$= \bar{V} \text{ panel} = \frac{V1+V2+V3+\dots+V12}{12}$$

$$= 18,688 \text{ V}$$

Rata – rata arus pada panel surya bunga mawar merah dengan HCl 10%

$$= \bar{I}_{\text{panel}} = \frac{I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_{12}}{12}$$

$$= 0,724 \text{ A}$$

Rata – rata daya pada panel surya bunga mawar merah dengan HCl 10%

$$= \bar{P}_{\text{panel buah naga}} = \bar{V}_{\text{rata - rata}} \times \bar{I}_{\text{rata – rata}}$$

$$= 13,53969 \text{ Watt}$$

Perbandingan efisiensi daya keluaran dari panel surya keadaan ekstrak buah naga merah dengan HCl 10% dan bunga mawar merah dengan HCl 10% adalah sebagai berikut :

Efisiensi daya pada panel surya dalam keadaan ekstrak buah naga merah dengan HCl 10% :

$$= \frac{P_{\text{rata-rata keadaan buah naga merah}}}{P_{\text{nameplate}}} \times 100\%$$

$$= 13,44404 \%$$

Efisiensi daya pada panel surya dalam keadaan ekstrak bunga mawar merah dengan HCl 10% :

$$= \frac{P_{\text{rata-rata keadaan bunga mawar merah}}}{P_{\text{nameplate}}} \times 100\%$$

$$= 13,53969 \%$$

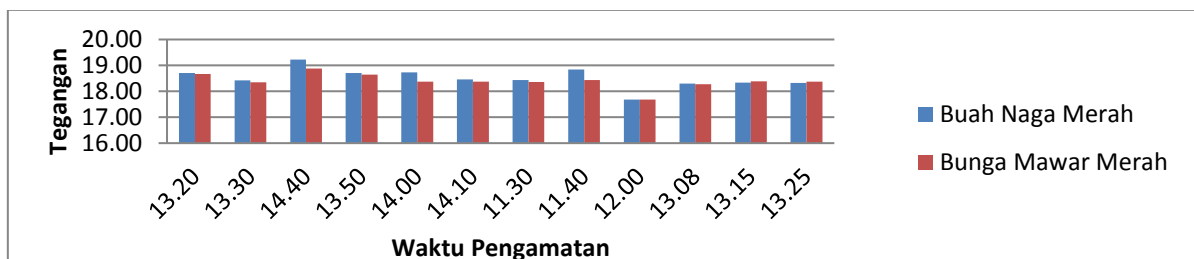
Perbedaan efisiensi antara panel keadaan dengan ekstrak buah naga merah dan panel dalam keadaan dengan ekstrak bunga mawar merah adalah :

$$\Delta \eta = \eta_{\text{bunga mawar merah}} - \eta_{\text{buah naga merah}}$$

$$= 13,53969 \% - 13,44404 \%$$

$$= 0,09566\%$$

Hasil dari pengujian pada tabel 4 dapat dibuat grafik, yang ditunjukkan pada gambar 5 :



Gambar 5. Grafik Perbandingan Tegangan Keluaran Panel Surya Ekstrak Buah Naga Merah dan Bunga Mawar Merah dengan Pelarut HCL 10%

Gambar 5 didapat data pada kelompok 9 atau pada pukul 12.00 menunjukkan penurunan yang begitu drastis dengan keluaran tegangan 17,68 V pada panel surya ekstrak buah naga merah. Begitu juga pada ekstrak bunga mawar merah yang memiliki keluaran sebesar 17,68 V. Hal ini di sebabkan karena jumlah intensitas cahaya sangat lah kurang, intensitas cahaya yang terdapat pada luxmeter sebesar 12500 lux, nilai ini terendah diantara nilai – nilai yang lain. Ini dapat mempengaruhi hambatan internal pada panel surya yang terbuat dari silikon, dimana

ketika suhu rendah silikon penyusun panel akan berfungsi menjadi isolator sehingga menghambat keluaran panel surya.

Berdasarkan analisis data diatas, bahwa ekstrak buah naga merah dan ekstrak bunga mawar merah mempengaruhi daya rata – rata keluaran panel tersebut. Selisih nilai yang paling tinggi dihasilkan pada asam sitrat rendaman 5 hari dengan nilai sebesar 0,2336905%. Namun pada efisiensi minimum sebesar 0,0345197 % merupakan efisiensi paling rendah yang menggunakan ekstrak buah naga merah dengan larutan HCl 10% yang direndam selama dua hari dibandingkan dengan keadaan ekstrak bunga mawar merah dengan asam sitrat direndam selama dua hari. Selain pengaruh dari ekstrak keluaran hasil panel juga dipengaruhi oleh tingginya intensitas cahaya matahari, semakin tinggi intensitas cahaya matahari maka nilai keluaran akan semakin tinggi juga.

4.PENUTUP

Berdasarkan penelitian perbandingan pengaruh ekstrak buah naga merah dan ekstrak bunga mawar merah terhadap sel surya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Lama rendaman akan berpengaruh terhadap hasil ekstrak yang terbentuk untuk mempengaruhi efisiensi keluaran panel surya.
2. Penggunaan larutan asam sitrat dan HCl 10% dapat meningkatkan nilai keluaran pada panel karena asam sitrat dan HCl 10% mampu menurunkan Ph larutan apabila sebuah larutan bersifat asam maka antosianin akan menunjukkan jumlah yang semakin besar.
3. Efisiensi daya tertinggi terdapat pada ekstrak buah naga merah dan ekstrak bunga mawar merah yang direndam dengan larutan HCl 10% selama 5 hari. Tetapi perbedaan efisiensi maksimum yang tertinggi pada ekstrak buah naga merah dan ekstrak bunga mawar merah dengan direndam larutan asam sitrat selama lima hari dengan sebesar 0,2336905%.
4. Efisiensi daya terendah terdapat pada ekstrak buah naga merah dan ekstrak bunga mawar merah yang direndam dengan larutan asam sitrat selama 5 hari. Tetapi perbedaan efisiensi minimum pada ekstrak buah naga merah dan ekstrak bunga mawar merah dengan direndam larutan HCl 10% selama dua hari dengan sebesar 0,0345197%.

PERSANTUNAN

Selama penyusunan tugas akhir ini tak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan ridho-Nya dan juga Rasulullah SAW sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan terimakasih yang pertama penulis berikan kepada kedua orang tua tercinta dan keluarga atas dukungan, motivasi, doa dan nasihat yang telah diberikan. Kedua, penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Hasyim

Asy'ari, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan dalam penelitian tugas akhir ini. Yang ketiga, teman – teman Teknik Elektro angkatan 2012 dan semua pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Atena, Plana Mariana., Bragea, Mihaela., Molgradean, Diana., Daniela Stoin dan I. Gergen. 2008. *Evaluation Of Antioxidant Properties And Color Structure For Some Natural Concentrates From Berries And Garden Fruits*. Bulletin UASVM Volume : 65(2).
- Choi, Daniel, dkk . 2011. *Anthocyanin Dyes In Titanium Dioxide Nanoparticle –Dye Sensitized Solar Cell* , Department Of Chemistry, University Of Maryland , Collegen Park.
- Chuang-Yu, Chau, K.T., 2009. *Thermoelectric automotive waste heat energy recovery using maximum power point tracking*, Energy Conversion and Management 50 : pp 1506–1512
- Fatimah, Sinaga Chairina dan Simanjuntak Lidya. 2014. *Ekstraksi Pigman Antosianin Dari Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus)* , Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Sumatra Utara.
- Saati, E.A. 2002. *Potensi Bunga Pacar Air (Impatiens Balsamina Linn.) Sebagai Pewarna Alami Pada Produk Minuman*. Majalah Tropika Vol. 10(2)
- Wardhany, Arum Kusuma. 2013. *“Pengaruh Ekstrak Hibiscusrosa – Sinensis Terhadap Daya Serap Fotovoltaik* , Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Surakarta.